



Adubação com N, P e K na Cultura do Arroz, em Agricultura Familiar, no Município de São Sebastião da Boa Vista, Marajó, PA¹

João Elias Lopes Fernandes Rodrigues²

Raimundo Nonato Guimarães Teixeira³

Introdução

O arroz (*Oryza sativa*, L) foi utilizado como cultura pioneira dos cerrados brasileiros, antecedendo a formação de pastagem ou durante o período de correção do solo, para o plantio de outras espécies (BRESEGHELLO; STONE, 1998). Na Região Norte, a rizicultura constitui-se em uma atividade da pequena produção familiar, sendo utilizada também como cultura desbravadora de novas fronteiras agrícolas, no sistema de agricultura de derruba e queima, com produtividade média de 1.932 kg/ha, que corresponde a 10% da produção nacional (Tabela 1).

O Estado do Pará, com 3,9% de participação na produção nacional, concorre com 38,7% do arroz produzido na Região Norte, evidenciando seu potencial de produção nessa região. Na mesorregião do Marajó, a produtividade de arroz (várzea + terras altas) está em torno de 1.200 kg/ha, sendo inferior à produtividade do Pará e da Região Norte, não alcançando a metade da produtividade nacional, que é de 3.186 kg/ha (Tabela 1).

Tabela 1. Unidades da Federação, área colhida (ha), produção obtida (t), produtividade (kg/ha) e participação relativa da produção (%) de arroz (em casca), no ano agrícola de 2001.

Unidades da Federação	SAFRA 2001			Participação Relativa na Produção (%)
	Área colhida (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)	
Brasil	3.211.068	10.230.738	3.186	100,0
Norte	533.604	1.031.948	1.934	10,0
Pará	244.656	399.329	1.632	3,9

Fonte: Levantamento... (2001).

O trabalho objetivou definir a dose mais econômica da fórmula comercial de N, P e K (10:28:20), para a cultura de arroz, variedade BRS Aimoré, no Município de São Sebastião da Boa Vista.

¹Esta pesquisa contou com a colaboração do Núcleo de Apoio a Pesquisa e Transferência de Tecnologia do Marajó e Prefeitura Municipal de São Sebastião da Boa Vista.

²Eng. Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/nº, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA.
E-mail: jelias@cpatu.embrapa.br

³Eng. Agrôn., B.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: nonato@cpatu.embrapa.br

Metodologia

O experimento foi conduzido em Latossolo Amarelo de textura arenosa (INSTITUTO... 1974; FALESI; VEIGA, 1986), de baixa fertilidade, com as seguintes características químicas: pH 4,9; 14 mg/dm³ de P; 46 mg/dm³ de K; 1,0 cmol_c/dm³ de Ca; 1,5 cmol_c/dm³ de Ca + Mg; e 1,1 cmol_c/dm³ de Al. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é tropical úmido do tipo Am, com temperatura média anual de 26°C e precipitação anual média de 3.000 mm. A distribuição das chuvas caracteriza duas épocas, uma muito chuvosa, que vai de dezembro a junho e outra menos chuvosa, de julho a novembro, onde os totais mensais são inferiores a 60 mm. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram constituídas de 8 linhas espaçadas de 0,40 x 0,20m com área útil de 2,40 x 5,0 m totalizando 12,0 m². O preparo da área foi mecanizado, constituindo-se de aração e gradagem. O plantio foi realizado em 04 de fevereiro de 2002, utilizando-se plantadora manual (tico-tico), com o consumo de 40 kg/ha de sementes da variedade BRS Aimoré. Não houve necessidade da prática da calagem, em decorrência do solo apresentar 47% de saturação de alumínio e a cultura do arroz segundo (BRESEGHELLO; STONE, 1998), tolerar até 70% de saturação. Além disso, o desafio básico para a agricultura sustentável, principalmente em regiões carentes de infra-estrutura, como o Marajó, é o de fazer melhor uso dos recursos existentes nas unidades produtoras, minimizando aplicações de insumos que venham inviabilizar a relação Benefício/Custo da produção.

A adubação foi realizada manualmente, em cobertura, aos 15 dias após a germinação das sementes, utilizando-se a fórmula comercial NPK (10:28:20). Foram testados os seguintes tratamentos: 1 - testemunha (sem aplicação de fertilizante); 2 - 100 kg/ha da fórmula comercial; 3 - 200 kg/ha da fórmula comercial; 4 - 300 kg/ha da fórmula comercial; e 5 - 400 kg/ha da fórmula comercial. Durante o ciclo da cultura, de aproximadamente 120 dias, foi realizada apenas uma capina, com amontoa nas linhas de plantio.

Resultados

Na colheita, foram avaliados os dados de produtividade de arroz por hectare, sendo os resultados submetidos à análise de variância, que revelou haver diferença significativa entre os tratamentos a 5% de probabilidade. Os resultados foram também submetidos à análise de regressão. Posteriormente, foi realizada a análise financeira simples (Tabela 2), e o lucro bruto foi comparado com o custo total de produção, para determinação da relação benefício/custo.

Tabela 2. Análise financeira da produção de arroz em casca com a aplicação de diferentes doses de fertilizantes, no Município de São Sebastião da Boa Vista, PA, 2002.

Indicadores	Tratamentos doses NPK (10:20:20 kg/ha)				
	Testemunha	100	200	300	400
A- Produtividade (kg/ha)	901	2625	3000	3794	3745
B- Custos Fixos ⁽¹⁾ (R\$)	674,00	674,00	674,00	674,00	674,00
C- Custo Variável ⁽²⁾	58,50	198,00	303,00	410,00	509,00
D- Custo Total (B + C)	759,50	872,00	977,00	1084,00	1183,00
E- Receita Bruta (R\$)	495,55	1443,75	1650,00	2086,70	2059,75
F- Lucro Bruto (E - D) (R\$)	-263,95	571,75	673,00	1002,70	876,75
G-Relação Benefício/Custo (E/D)	0,65	1,66	1,69	1,93	1,74

⁽¹⁾ Aração, gradagem, plantio, capina, adubação, colheita, sementes.

⁽²⁾ Fertilizantes, sacarias, transporte.

Obs.: Preço do fertilizante R\$ 50,00/saco de 50 kg relativo a outubro 2003.

Preço médio do arroz em casca, pago ao produtor no Estado do Pará, relativo a outubro 2003 (R\$ 0,55 kg ou R\$33,00/saco de 60 kg).

Mão-de-obra paga ao produtor, na região do Marajó (R\$ 10,00/diária).

A curva de resposta (Fig. 1) obtida no ensaio de adubação com N, P e K, utilizando a fórmula comercial (10:28:20), na cultura do arroz de terras altas, variedade BRS Aimoré, mostrou melhor ajuste ao modelo quadrático, cuja equação é $y = 994,89 + 15,791X - 0,0223X^2$. Derivando essa equação (DILLON, 1977), obteve-se máxima produção de 3.790,35 kg/ha de arroz, para aplicação de 354,0 kg/ha do fertilizante, e produção ótima econômica de 3.753,26 kg/ha de arroz, para a aplicação de 313,29 kg/ha da fórmula.

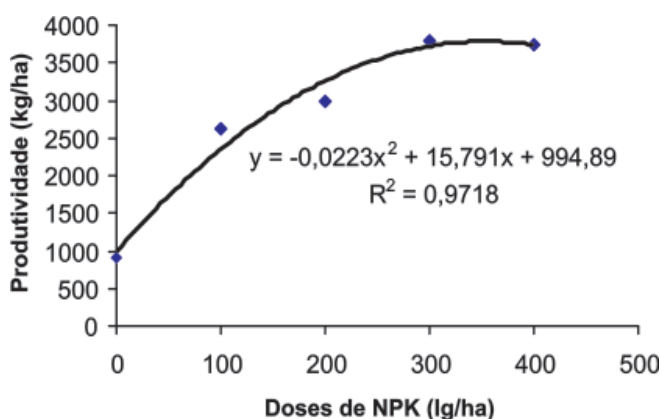


Fig. 1. Relação entre doses de fertilizantes (N, P e K) e produtividade de arroz, no Município de São Sebastião da Boa Vista, PA, 2002.

A análise financeira mostrou que a testemunha apresentou índice de relação benefício/custo de 0,65 (Tabela 2). Como este valor é menor que a unidade, significa que houve prejuízo para este tratamento sem adição de adubos, pois a receita gerada foi inferior ao custo de produção. Já com a aplicação de 100 kg/ha da fórmula comercial 10:28:20 na cultura do arroz alcançou-se produtividade de 2.625 kg/ha, com lucro bruto de R\$ 571,75/ha, apre-

sentando uma relação benefício/custo da ordem de 1,66. Com a aplicação de 200 kg/ha do fertilizante, obteve-se produtividade de 3.000 kg/ha, com lucro bruto de R\$ 673,00/ha e uma relação benefício/custo da ordem de 1,69, ou seja, para cada real investido, obteve-se ganho/retorno adicional de R\$ 0,69. Com a aplicação de 300 kg/ha de fertilizante, obteve-se a maior produtividade de arroz, com média de 3.794 kg/ha, apresentando também a maior relação benefício/custo (1,93), significando que para cada real investido neste sistema obteve-se retorno adicional de R\$ 0,93. Já com aplicação de 400 kg/ha da fórmula comercial, verificou-se que a relação benefício/custo, de 1,74, foi menor em relação à dose anterior, logo pode ser recomendado para uso o quarto tratamento (300 kg/ha de 10:28:20), levando-se em consideração a testemunha, onde não foram utilizados fertilizantes.

De acordo com a Tabela 3, o preço de equilíbrio ou preço mínimo de comercialização é aquele que o produtor deve comercializar seu produto para que seu custo de produção seja igual a sua receita. Logo, se o arroz for comercializado pelo valor de R\$ 0,55/kg, o produtor ficará impossibilitado de vender seu produto, caso não tenha efetuado adubação, pois com essa ação, o custo unitário mostra-se acima do preço de comercialização praticado no mercado local. A melhor proposta de adubação é, sem dúvida, quando foi utilizado 300 kg/ha de fertilizante da fórmula comercial (10:28:20), cujo custo de produção, em relação ao aumento absoluto da produtividade por hectare, compensa por ocasião da comercialização pelo valor de R\$ 0,55/kg.

Tabela 3. Análise dos preços de equilíbrio por quilo de arroz com casca, em São Sebastião de Boa Vista, PA.

Doses NKP (kg/ha)	Custo Total/ha (R\$) A	Produtividade (kg/ha) B	Custo Unitário (R\$/kg) A/B = C	Preço de Venda/kg (R\$) D	Lucro Bruto/kg (R\$) D-C
0	759,50	901	0,84	0,55	- 0,29
100	872,00	2625	0,33	0,55	0,22
200	977,00	3000	0,33	0,55	0,22
300	1084,00	3794	0,29	0,55	0,26
400	1183,00	3745	0,32	0,55	0,23

Na Tabela 4, observa-se que o lucro que o agricultor obterá, caso sua produção fosse totalmente comercializada, levando-se em consideração a produtividade alcançada, mais uma vez com a adubação de 300 kg/ha da fórmula (10:28:20) evidenciou melhor resultado.

Tabela 4. Comparação entre os lucros brutos considerando os custos unitários e os preços de venda do arroz com casca, no Município de São Sebastião da Boa Vista, PA.

Doses NKP (kg/ha)	Produtividade (kg/ha) X	Custo Unitário (R\$) Y	Custo Total (R\$) X . Y = A	Preço de Venda/kg (R\$) Z	Receita Bruta (R\$) X . Z = B	Lucro Bruto/kg (R\$) B - A = C
0	901	0,84	754,84	0,55	495,55	- 261,29
100	2625	0,33	866,25	0,55	1443,75	577,50
200	3000	0,33	990,00	0,55	1650,00	660,00
300	3794	0,29	1100,26	0,55	2086,70	986,44
400	3745	0,32	1198,40	0,55	2059,75	861,35

Conclusões

Nas condições edafoclimáticas de São Sebastião da Boa Vista e de acordo com as análises econômicas aplicadas para os diferentes tratamentos, pôde-se concluir que:

- Pelos resultados da análise de regressão, com a aplicação de 313,29 kg/ha da fórmula comercial (10:28:20), a produção ótima econômica que se pôde obter com a cultura do arroz, variedade BRS Aimoré, foi de 3.753,26 kg/ha.
- Pela análise financeira, o melhor retorno para o produtor foi obtido com a aplicação de 300 kg/ha da fórmula comercial (10:28:20).

Referências

- BRESEGHELLO, F.; STONE, L. F. (Ed.). **Tecnologia para arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. 161 p.
- DILLON, S. L. **The Analysis of Response in Crop and Livestock Production**. Oxford: Pergamon Press, 1977. 213p.
- FALESI, I. C.; VEIGA, J. B. Solos e pastagens cultivadas. In: PEIXOTO, M.; MOURA, L. C.; FARIA, V. P. **Pastagens na Amazônia**. Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 1-26.
- LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, v.13, n.5, p.1-77, 2001.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DO PARÁ (Belém, PA). **Estudos integrados da Ilha do Marajó**. Belém, PA, 1974. 333p.

Comunicado Técnico, 172

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Amazônia Oriental
Endereço: Trav. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48
CEP 66 065-100, Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1044
Fax: (91) 3276-9845
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2006): 300

Comitê Local de Editoração:

Presidente: Gladys Ferreira de Sousa
Secretário-Executivo: Moacyr Bernardino Dias Filho
Membros: Izabel Cristina Drulla Brandão, José Furlan Júnior,
Lucilda Maria Sousa de Matos, Maria de Lourdes Reis Duarte,
Vladimir Bonfim Souza, Walkymário de Paulo Lemos

Revisores técnicos:

Altevir de Matos Lopes - Embrapa Amazônia Oriental
Raimundo Freire de Oliveira - Embrapa Amazônia Oriental
Sônia Maria Botelho - Embrapa Amazônia Oriental

Expediente:

Supervisão editorial: Regina Alves Rodrigues
Supervisão gráfica: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Revisão de texto: Regina Alves Rodrigues
Normalização bibliográfica: Regina Alves Rodrigues
Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho